

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 81105478.2

51 Int. Cl.³: F 04 B 1/22

22 Anmeldetag: 13.07.81

30 Priorität: 15.07.80 DE 3026765

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.01.82 Patentblatt 82/3

84 Benannte Vertragsstaaten:
FR GB IT SE

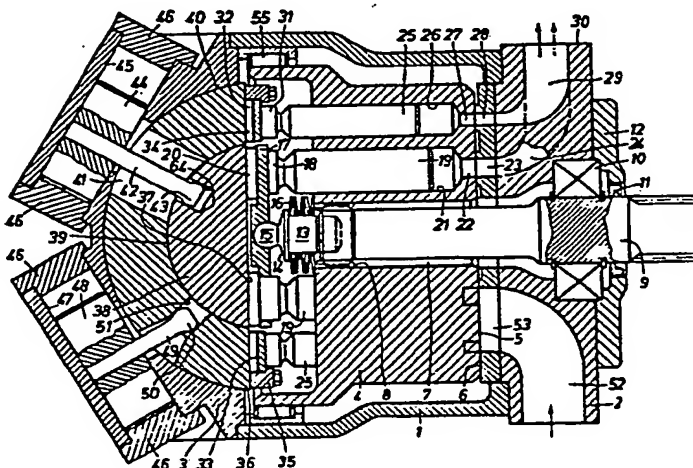
71 Anmelder: Linde Aktiengesellschaft
Abraham-Lincoln-Strasse 21
D-6200 Wiesbaden(DE)

72 Erfinder: Forster, Franz
Stadelhoferstrasse 10
D-8782 Mühlbach(DE)

74 Vertreter: Schaefer, Gerhard, Dr.
Linde Aktiengesellschaft Zentrale Patentabteilung
D-8023 Höllriegelskreuth(DE)

54 Axialkolbenpumpe für zwei Förderströme.

57 Axialkolbenpumpe in Schrägscheibenbauart zum Erzeugen von zwei unabhängig von einander einstellbaren Förderströmen, wobei zum Erzielen einer möglichst geringen Baulänge die Zylinderbohrungen (21,26) in der Zylindertrommel (4) auf zwei verschiedenen Teilkreisdurchmessern angeordnet sind und die in den Zylinderbohrungen auf dem großen Teilkreisdurchmesser verschiebbaren Kolben (25) gegen eine Schrägscheibe (34) an einer im Gehäuse (3) abgestützten Wiege (36) anlaufen und die Kolben (19), die in den auf kleinen Teilkreisdurchmesser angeordneten Zylindern (21) verschiebbar sind, gegen eine zweite Schrägscheibe (37) an einer zweiten Wiege (38) anlaufen, wobei diese zweite Wiege in der ersten Wiege gelagert und unabhängig von dieser einstellbar ist.



1

5

10

Axialkolbenpumpe für zwei Förderströme

15 Die Erfindung betrifft eine Axialkolbenpumpe gemäß Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Zur Lösung der Aufgabe, zwei getrennte, unabhängig von einander einstellbare Förderströme mit Axialkolbenpumpen nach
20 dem Schrägscheibenprinzip zu erzeugen, verwendet man bisher zwei selbständige Pumpen. Bei einer Ausgestaltungsform werden diese an des Gehäuse eines gesonderten Vorgelegegetriebes angeflanscht. Diese Bauart ist sehr teuer und erfordert einen sehr großen Bauraum. Es ist auch bekannt,
25 Axialkolbenmaschinen, bei denen auf der der Antriebsseite gegenüber liegenden Seite ein freies Wellenende zur Verfügung steht, in sogenannter Tandem-Anordnung hintereinander anzuordnen und unmittelbar aneinander zu flanschen. Diese Anordnung ist schon billiger, erfordert aber einen
30 sehr großen Einbauraum in axialer Richtung.

Es ist auch bekannt, zwei Axialkolbenpumpen in Triebflanschbauweise in einem gemeinsamen Gehäuse anzuordnen. Der für die schwenkbaren Zylindertrommeln erforderliche Raum ist
35 jedoch sehr groß, so daß das Gehäuse und damit der erforderliche

- 1 derliche Einbauraum für solche Pumpen sehr groß wird. Es
ist weiterhin bereits bekannt, zwei Axialkolbenmaschinen
in Schrägscheibenbauform mit parallel zu einander ange-
ordneten Zylindertrommelachsen in einem gemeinsamen Ge-
5 häuse anzuordnen und die Kolben gegen einen gemeinsamen
Schrägscheibenkörper abzustützen (DE-OS 19 49 612).
Infolge des gemeinsamen Schrägscheibenschwenkkörpers
werden zwar Bauteile eingespart, ist es jedoch nicht mehr
möglich, die beiden von den beiden Pumpen erzeugten För-
10 derströme unabhängig von einander einzustellen. Zum Er-
zeugen zweier Förderströme, wobei die Summe dieser bei-
den Förderströme und die relative Größe der beiden
Förderströme zu einander einstellbar sind, ist es auch
bereits bekannt, in dem halbkreisförmigen Kanal zumindest
15 auf der Förderseite einen zusätzlichen, über die Länge
des Kanals verschiebbaren Trennsteg anzuordnen, wobei
jeder der beiden auf jeweils einer Seite des verschieb-
baren Trennsteges liegenden Teile des zumindest annähernd
halbkreisförmigen Kanals mit einer Förderleitung verbun-
20 den ist (DE-AS 11 98 203). Diese Anordnung hat den Nach-
teil, daß der zusätzliche Trennsteg, dessen Breite größer
sein muß als die Mündung einer Zylinderöffnung in der
Stirnwand der Zylindertrommel, dann, wenn er nicht genau
in der Mitte des halbkreisförmigen Kanals liegt, in einem
25 Bereich liegt, in dem die Kolben einen relativ großen Weg
pro Winkelgrad zurücklegen und damit viel Flüssigkeit aus
dem Zylinder pro Winkelgrad Umdrehung der Zylindertrommel
verdrängen. Das führt zu Verlusten und Geräuschen.
- 30 Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde,
eine Axialkolbenmaschine der eingangs genannten Gattung
zu schaffen, die mit möglichst wenigen Bauteilen und so-
mit mit geringem Bauaufwand hergestellt werden kann und
die zudem relativ kleine Abmessungen, insbesondere in
35 axialer Richtung aufweist und einen entsprechend kleinen

1 Einbauraum erfordert.

Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs
1 angegebenen Merkmale gelöst. Durch die Kombination die-
5 ser verschiedenen Merkmale wird ermöglicht, eine Pumpe zu
schaffen, die in axialer Richtung nicht oder kaum mehr Ein-
bauraum erfordert als eine Pumpe für nur einen Förderstrom
in der üblichen Ausgestaltung, die aber zwei Förderströme
erzeugt, von denen jeder unabhängig von dem anderen einstell-
10 bar und gegebenenfalls im Bedarfsfalle regelbar ist und
die nur eine Zylindertrommel aufweist, also wenig herzu-
stellende Bauteile. Liegen alle Zylinderbohrungen paral-
lel zu einander, ist für das Herstellen der Zylinder-
trommel der Pumpe gemäß der Erfindung nicht oder zumindest
15 kaum mehr Aufwand erforderlich als für die Herstellung einer
Zylindertrommel der üblichen Bauart.

Dabei ist festzustellen, daß die unter a) angegebenen Merk-
male durch ein hydrostatisches Getriebe bekannt sind, bei
20 dem die auf dem größeren Teilkreis angeordneten Kolben
einer Pumpe zugeordnet sind und die auf einem kleineren
Teilkreis angeordneten Kolben einem Motor zugeordnet sind.
Dabei ist jeder auf dem großen Teilkreis liegende Zylinder
unmittelbar mit einem auf dem kleinen Teilkreis liegenden
25 Zylinder verbunden und weist die Zylindertrommel keine
Steuereinrichtung zum Steuern eines Flüssigkeitsstromes,
also auch keinen Steuerdrehschieber (Steuerspiegel), auf.
Mit Rücksicht auf die räumlichen Verhältnisse ist die
Schrägscheibe des Hydromotors nicht einstellbar
30 (DE-OS 20 48 637). Dem gegenüber ermöglicht die Ausge-
staltung mit einer Zylindertrommel gemäß der Erfindung
unter Vermeidung der Nachteile des eingangs beschriebenen
Standes der Technik, zwei Förderströme zu erzeugen, wobei
jeder Förderstrom unabhängig von dem anderen durch Ein-
35 stellen des zugehörigen Schrägscheibenkörpers einstell-

1 bar ist. Durch die Kombination der kennzeichnenden Merk-
male wird also ermöglicht, das ansich für Getriebe be-
kannte kennzeichnende Merkmal a) zum Erzeugen von zwei
unabhängig von einander einstellbaren Strömen zu be-
5 nutzen, wobei alle Merkmale in zweckmäßiger Weise zum
Erreichen des Zieles zusammenwirken.

Es ist aber auch eine andere Schrägscheibenpumpe bekannt.
mit einer umlaufenden Zylindertrommel, in der Zylinder-
10 bohrungen auf zwei Teilkreisdurchmessern angeordnet sind
und die zum Fördern von zwei Strömen dient. Obwohl ein
Steuerdrehschieber vorhanden ist, sind bei dieser Pumpe
zusätzliche Ventile erforderlich, der geförderte Strom
wird durch die Welle abgeführt. Alle Kolben laufen ge-
15 meinsam gegen eine einzige Schrägscheibe an. Das hat
einerseits die Folge, daß keine Einstellbarkeit gegeben
ist, andererseits, daß die durch die Forderung nach ge-
trennter Einstellbarkeit der Kolbenhübe bei einer solchen
Zylindertrommel entstehenden Probleme überhaupt nicht
20 auftreten (GB-PS 1 127 291).

Betreffend das Merkmal b) ist festzustellen, daß bereits
eine Axialkolbenpumpe bekannt ist, die zum Fördern von
zwei bezüglich des Druckes von einander unabhängigen, ge-
25 meinsam einstellbaren Förderströmen dient und bei der im
Steuerspiegel zweimal zwei annähernd halbkreisringförmige
Kanäle ("Nieren") paarweise auf zwei Durchmessern ange-
ordnet sind und die Mündungen der mit den Zylindertrommeln
in Verbindung stehenden Kanäle auf zwei entsprechenden
30 Teilkreisdurchmessern angeordnet sind und zwar derart,
daß die Mündung jedes zweiten Zylinders auf dem kleinen
Teilkreisdurchmesser und die Mündung jedes dazwischen
liegenden Zylinders auf dem großen Teilkreisdurchmesser
liegt. Die halbkreisförmigen Kanäle großen Durchmessers
35 gehören zu einem Druckmittelkreislauf, die dazwischen

- 1 liegenden Kanäle gehören zu einem anderen
(DE-OS 16 53 634). Da jedem Druckmittelkreislauf
nur jeweils eine Hälfte der Zylinder zugeordnet ist,
ist jeder Förderstrom halb so groß wie mit einer
- 5 Zylindertrommel gleicher Abmessungen bei Normalausführung
möglich wäre. Da notwendig alle Kolben gegen eine Schräg-
scheibe anlaufen müssen, ist ein Einstellen eines Kreises
unabhängig von dem anderen nicht möglich.
- 10 Damit die Schrägscheibenlauffläche, auf der gemäß der
Erfindung die auf dem großen Teilkreis angeordneten Kolben
geführt sind, einen möglichst kleinen Durchmesser haben
kann, muß der Schrägscheibenkörper, gegen dessen Schräg-
scheibe die Kolben, die auf dem kleineren Teilkreisdurch-
- 15 messer angeordnet sind, abgestützt sind, auf der Rück-
seite kugelhappenförmig gestaltet sein, da eine wie bis-
her übliche halbzylindrische Gestaltung des Schrägschei-
benkörpers die Folge hätte, daß die äußeren Ecken dieses
Schrägscheibenkörpers sehr weit nach außen ragen. Da aber
- 20 diese äußersten Ecken nicht von den Kolben bzw. den Gleit-
schuhen der auf dem größeren Teilkreisdurchmesser angeord-
neten Kolben überschliffen werden dürfen, müsste der innere
Durchmesser dieser Lauffläche für die auf großem Teilkreis-
durchmesser angeordneten Kolben sehr groß werden und das
- 25 würde dem angestrebten Ziel, mit möglichst kleinem Ein-
bauraum auszukommen, zuwiderlaufen. Denkbar wäre auch,
daß die Rückseite des den auf kleinerem Durchmesser an-
geordneten Kolben zugeordneten Schrägscheibenkörpers eine
andere Form hat, etwa die eines Doppelkonus oder insbeson-
- 30 dere die eines Ellipsoides, so daß die Schrägscheibe eine
ellipsenförmige Begrenzung hat, die mit Rücksicht auf die
Relativlaufbahn der Kolben bei schräg gestellter Schräg-
scheibe günstig wäre. Jedoch würde eine solche, von der
Kugelform abweichende Form die Ausnutzung des in Anspruch
- 35 2 angegebenen Vorteiles unmöglich machen und würde darüber-

- 35

1 im Zylinder beim Überschleifen des Trennsteges, das
heißt beim Umsteuervorgang, verbessert werden können.
Dieses Verschwenken um die zweite Achse kann abhängig
vom Förderdruck erfolgen, so daß die Vorkompression
5 bzw. Vorexpanion abhängig vom Druckgefälle erfolgt
und somit sowohl bezüglich des Wirkungsgrades als
auch bezüglich der Geräuscherzeugung eine optimale
Situation erzielt wird.

10

Ist auch der den auf großem Teilkreisdurchmesser
angeordneten Kolben zugeordnete Schrägscheibenkörper
auf seiner Rückseite kugelhappenförmig gestaltet und
in einer entsprechenden Pfanne gelagert, kann auch
15 dieser unabhängig von dem anderen inneren Schräg-
scheibenkörper um diese zweite Achse verschwenkt
und somit entsprechend dem Druck, gegen den er
gefördert wird, der Umsteuervorgang verbessert
werden.

20 Beide Schrägscheibenkörper sind zweckmäßig durch an
sich bekannte Elemente gegen Mitdrehen unter Wirkung
der Reibung der Gleitschuhe gesichert.

25

30

35

1 Die Differenz der Teilkreisdurchmesser kann relativ klein
gewählt werden, so daß jeweils um eine halbe Teilung ver-
setzt zwischen zwei auf kleinem Teilkreisdurchmesser an-
geordneten Zylindern ein auf großem Teilkreisdurchmesser
5 angeordneter Zylinder liegt, wobei die Innenkante des
Zylinders von der Drehachse des auf großem Teilkreisdurch-
messer angeordneten Zylinders von der Drehachse einen
kleineren Abstand hat, als die Außenkante des auf kleinem
Teilkreisdurchmesser angeordneten Zylinders. Dadurch können
10 doppelt so viele Zylinder, wie auf jedem Teilkreisdurch-
messer vorgesehen sind, bei relativ geringem Außendurch-
messer der Zylindertrommel angeordnet sein, sofern die
Gleitschuhe so klein sind, daß in deren Bereich hinreichend
Raum zur Verfügung steht. oder die auf großem Teilkreis-
15 durchmesser angeordneten Zylinder nicht parallel zur Dreh-
achse angeordnet sind, sondern die Zylinderachsen auf
einem Mantel eines gedachten spitzen Kegels liegen, dessen
Spitze jenseits der Zylindertrommel auf der Steuerspiegel-
seite liegt. Wird jedoch die Differenz der Durchmesser der
20 Teilkreise größer gewählt, so daß in einem durch die Dreh-
achse der Zylindertrommel gehenden Radialschnitt ein auf
kleinem Teilkreisdurchmesser liegender und ein auf großem
Teilkreisdurchmesser liegender Zylinder nebeneinander
liegen können, dann ist eine größere Freiheit in Bezug auf
25 die Wahl der Anzahl der auf den einzelnen Teilkreisdurch-
messern liegenden Zylinder gegeben.

In der Außenfläche der Kugelkappe auf der Rückseite des
Schrägscheibenkörpers oder bzw. und in der hohlkugelab-
30 schnittförmigen Fläche, in der diese abgestützt ist,
können mit Druckmittelzuführungsleitungen verbundene
taschenartige Ausnehmungen zwecks Bilden von Druckpolstern
für eine hydrostatische Lagerung vorgesehen sein, die die
Reibung zwischen Schrägscheibenkörper und Lagerung ver-
35 mindert und damit ein Einstellen erleichtert und auch

1 sichert, daß der den auf kleinerem Teilkreisdurchmesser
angeordneten Kolben zugeordnete Schrägscheibenkörper
eingestellt werden kann, ohne Kräfte auf den den auf
großem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben zuge-
5 ordneten Schrägscheibenkörper auszuüben.

Zum Verschwenken der Schrägscheibenkörper können auch
unmittelbar an diesem Schwenkflügel vorgesehen sein, wo-
bei der den auf kleinerem Teilkreisdurchmesser
10 angeordneten Kolben zugeordnete Schrägscheibenkörper mit
einem Flügel versehen ist, der in einer sich in Längs-
richtung erstreckenden Ausnehmung des anderen Schrägschei-
benkörpers dichtend gleitet, bzw. dieser andere den auf
größem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben zuge-
15 ordnete Schrägscheibenkörper kann mit einem Schwenk-
flügel versehen sein, der in einer entsprechenden Aus-
nehmung des Gehäuses dichtend gleitet, wobei der Schwenk-
flügel die Ausnehmung jeweils in zwei willkürlich mit
Druck beaufschlagbare Druckkammern unterteilt. Bei einem
20 solchen Schwenkflügeltrieb wird es allerdings aufwendig
sein, eine Verschwenkung um die zweite Achse gemäß An-
spruch 2 zu ermöglichen, da in diesem Falle der Schwenk-
flügel seinerseits seitlich verschiebbar auf dem Schräg-
scheibenkörper gelagert sein müsste. Derartige Schwenk-
25 flügelantriebe sind an halbzyklindrischen Wiegen bekannt
(DE-OS 24 51 380).

Weisen die Zylinderbohrungen auf großem Teilkreisdurchmesser
jeweils den gleichen Bohrungsdurchmesser ^{auf} wie die Zylinder-
30 bohrungen auf kleinem Teilkreisdurchmesser, so kann mit den
auf großem Teilkreisdurchmesser liegenden Zylindern ein
größerer Förderstrom erzeugt werden als mit den auf
kleinerem Teilkreisdurchmesser liegenden, weil auf dem
größeren Teilkreisdurchmesser ein größerer Kolbenhub
35 erzielbar ist, wenn nicht aus anderen Gründen, beispiels-

- 1 weise wegen der Kolbenlänge oder mit Rücksicht auf eine
unterschiedliche Verschwenkbarkeit der Schrägscheiben-
körper, eine Begrenzung gegeben ist. Ist gefordert, daß
beide Förderströme etwa gleich groß sein sollen, können
5 die auf großem Teilkreisdurchmesser liegenden Zylinder
kleineren Bohrungsdurchmesser erhalten. Dabei ist zu
berücksichtigen, daß die auf großem Teilkreisdurchmesser
liegenden Kolben bzw. die Verhältnisse an den diesen zu-
geordneten Zylindermündungen die Grenze für die Drehzahl
10 darstellen werden.

In den weiteren Unteransprüchen sind zweckmäßige Weiter-
ausgestaltungen angegeben.

- 15 In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel des Erfin-
dungsgegenstandes dargestellt.
-

20

25

30

35

¹ An das Gehäusemittelteil 1 ist einerseits der Steuerboden 2 und andererseits der Wiegenlagerteil 3 angebaut. Diese Teile sind durch in der Zeichnung nicht dargestellte Ankerschrauben miteinander verbunden.

5

Im Gehäusemittelteil 1 ist die Zylindertrommel 4 mittels eines Wälzlagers 55 gelagert. Mit ihrer Stirnfläche 5 liegt die Zylindertrommel 4 gegen eine Steuerplatte 6 an, die ihrerseits drehfest am Steuerbodenteil 2 gelagert ist. Die ¹⁰ Zylindertrommel 4 weist eine Längsbohrung 7 auf, die in ihrem in der Zeichnung linken Teil mit einer Innenverzahnung 8 versehen ist, die in die Verzahnung einer Triebwelle 9 eingreift, die ihrerseits mittels eines Lagers 10 (das vorzugsweise als Wälzlagerpaar gestaltet ist) in dem Steuer- ¹⁵ boden 2 gelagert ist. Der Deckel 12 dient zur Sicherung des Lagers 10 und trägt die Dichtung 11.

Koaxial zur Welle 9 ist ein Zapfen 13 vorgesehen, der einen Bund 14 und einen Kugelpopf 15 aufweist. Gegen den Bund 14 ²⁰ ist ein Tellerfederpaket 16 gestützt, welches andererseits gegen die Zylindertrommel 4 abgestützt ist. Der Kugelpopf 15 liegt in einer entsprechenden Ausnehmung der Andrückplatte 17, die Bohrungen aufweist, durch die die Gleitschuhe 18 der auf kleinem Teilkreisdurchmesser angeordneten ²⁵ Kolben 19 hindurchragen. Die Gleitschuhe 18 weisen ein Basisteil 20 auf, gegen das die Andrückplatte 17 drückt.

Die auf kleinerem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben 19 sind in Zylinderbohrungen 21 verschiebbar, wobei jede ³⁰ Zylinderbohrung 21 mit einem Mündungskanal 22 versehen ist, der in der Stirnfläche 5 der Zylindertrommel 4 mündet und zwar gegenüber einem zumindest annähernd halbkreisförmigen

1 Kanal 23 in der Steuerplatte 6, der sich in einem
Kanal 24 im Steuerboden 2 fortsetzt, wobei der Kanal 24
zu einem in der Zeichnung nicht dargestellten, neben der
Zeichenebene liegenden Anschluß führt.

5

Die Kolben 25 sind auf einem größeren Teilkreisdurchmes-
ser angeordnet als die Kolben 19, wobei jeder der Kolben
25 in einer Zylinderbohrung 26 verschiebbar ist, die einen
Mündungskanal 27 aufweist, wobei die Mündungskanäle 27
10 einem annähernd halbkreisförmigen Kanal 28 in der Steuer-
platte 6 gegenüberliegen, wobei der Kanal 28 an einen
Kanal 29 im Steuerbodenteil 2 anschließt, der zu einem
Anschlußflansch 30 für eine in der Zeichnung nicht dar-
gestellte Förderdruckleitung führt.

15

Jeder Kolben 25 ist gegen einen Gleitschuh 31 abgestützt,
dessen Basisteil 32 durch einen Niederhaltering 33 gegen
die Schrägscheibe 34 gedrückt wird, wobei der Niederhalte-
ring 33 durch einen Anpreßring 35, der gegen den Schräg-
20 scheibenkörper 36 angeschraubt ist, gehalten ist. Die den
auf größerem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben 25
zugeordnete Schrägscheibe 34 ist also an dem Schrägschei-
benkörper 36 gebildet. Dem gegenüber sind die auf kleine-
rem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben 19 mittels
25 ihrer Gleitschuhe 18 gegen die Schrägscheibe 37 abgestützt,
die an dem Schrägscheibenkörper 38 gebildet ist und der
auf seiner Rückseite eine kugelkappenförmige Fläche 39
aufweist, die in einer hohlkugeligen Fläche des Schräg-
scheibenkörpers 36 ruht. Der Schrägscheibenkörper 36
30 weist auf einer Rückseite eine halbzyklindrische Fläche 40
auf, die in einer hohlzyklindrischen Fläche des Wiegen-
lagerungsteiles 3 ruht.

35

1 Der Schrägscheibenkörper 36 weist eine Ausnehmung 41 auf,
durch die ein Stellzapfen 42 hindurch greift, der mit
einem Kugelkopf 43 versehen ist, der in einer Bohrung 44
des Schrägscheibenkörpers 38 geführt ist. Der Stellzapfen
5 42 ist andererseits in dem Stellkolben 44 befestigt, der
in dem Stellzylinder 45 verschiebbar ist, der in einem
entsprechenden Fortsatz des Wiegenlagerungsteiles 3 ge-
bildet ist und beiderseits durch je einen Deckel 46 ver-
schlossen ist, durch den jeweils in der Zeichnung nicht
10 dargestellte Druckflüssigkeitsleitungen hindurchführen,
mittels derer der Stellkolben 44 willkürlich mit Druck-
mittel beaufschlagbar ist.

Am Wiegenlagerungsteil 3 ist ein weiterer Fortsatz ge-
15 bildet, in dem ein Stellzylinder 47 angeordnet ist, in
dem ein Stellkolben 48 verschiebbar ist. Auch der Stell-
zylinder 47 ist durch zwei Deckel 46 abgeschlossen. Im
Stellkolben 48 ist ein Stellzapfen 49 befestigt, der mit
seinem Kugelkopfteil 50 in eine Bohrung 51 des Schräg-
20 scheibenkörpers 36 eingreift.

Bei der in der Zeichnung dargestellten Ausgestaltungs-
form der Doppelpumpe für zwei offene Kreisläufe ist im
Steuerbodenteil 2 ein Saugkanal 52 vorgesehen, der vor
25 einer weiten Öffnung 53 der Steuerplatte 6 mündet, wo-
bei die Öffnung 53 sich in radialer Richtung so weit
erstreckt, daß sie sowohl vor den Mündungskanälen 27 als
auch vor den Mündungskanälen 22 liegt. In Umfangsrichtung
erstreckt sich die Ausnehmung 53 ebenso weit wie die an-
30 nähernd halbkreisförmigen Kanäle 23 und 28 auf der anderen
Seite.

In einer abgewandelten Ausgestaltungsform können auch
vor der Mündung des Saugkanales 52 zwei annähernd halb-
kreisförmige Kanäle gebildet sein, die den Kanälen 23
35 und 28 entsprechen, wobei die dem Saugkanal 52 zugewandte

1 Seite der Steuerplatte 6 strömungsgünstig gestaltet ist.
In einer anderen Abwandlung der Ausgestaltungsform ist
das Steuerbodenteil 2 auf beiden Seiten symmetrisch ge-
staltet, das heißt anstelle des Saugkanales 52 und der
5 Ausnehmung 53 sind zwei getrennte Kanäle im Steuerboden-
teil 2 und entsprechend zwei annähernd halbkreisförmige
Kanäle entsprechend den Kanälen 23 und 28 in der Steuer-
platte 6 gebildet, so daß die Pumpe für ^{zwei-}geschlossene
Kreislauf ausgestaltet ist.

10

In der üblichen Weise ist der Steuerbodenteil 2 um 90°
um die Achse der Welle 9 verdreht gezeichnet, weil in
der Schnittebene, die senkrecht auf der Schwenkachse der
Schrägscheibenkörper 36 und 38 steht, in der Steuerplatte
15 6 die Trennstage liegen, also keine Öffnungen in der
Zeichnung zu erkennen wären, wenn der Schnitt durch diese
gelegt wäre.

20

25

30

35

1

5

10

Patentansprüche

15 1. Axialkolbenpumpe zum Erzeugen von zwei in Bezug auf
Größe und Druck von einander unabhängigen einstell-
baren Förderströmen mit einer mit einer Welle ver-
bundenen, umlaufenden Zylindertrommel, in der Zylin-
20 derbohrungen angeordnet sind, die alle in der gleichen
Stirnfläche der Zylindertrommel münden und in denen
gegen eine Schrägscheibe abgestützte Kolben verschieb-
bar sind, wobei an der anderen Stirnfläche der Zylind-
dertrommel ein Steuerdrehschieber mit annähernd halb-
25 kreisringförmigen Kanälen auf der Gehäuseseite ge-
bildet ist, gekennzeichnet durch die Kombination
folgender Merkmale:

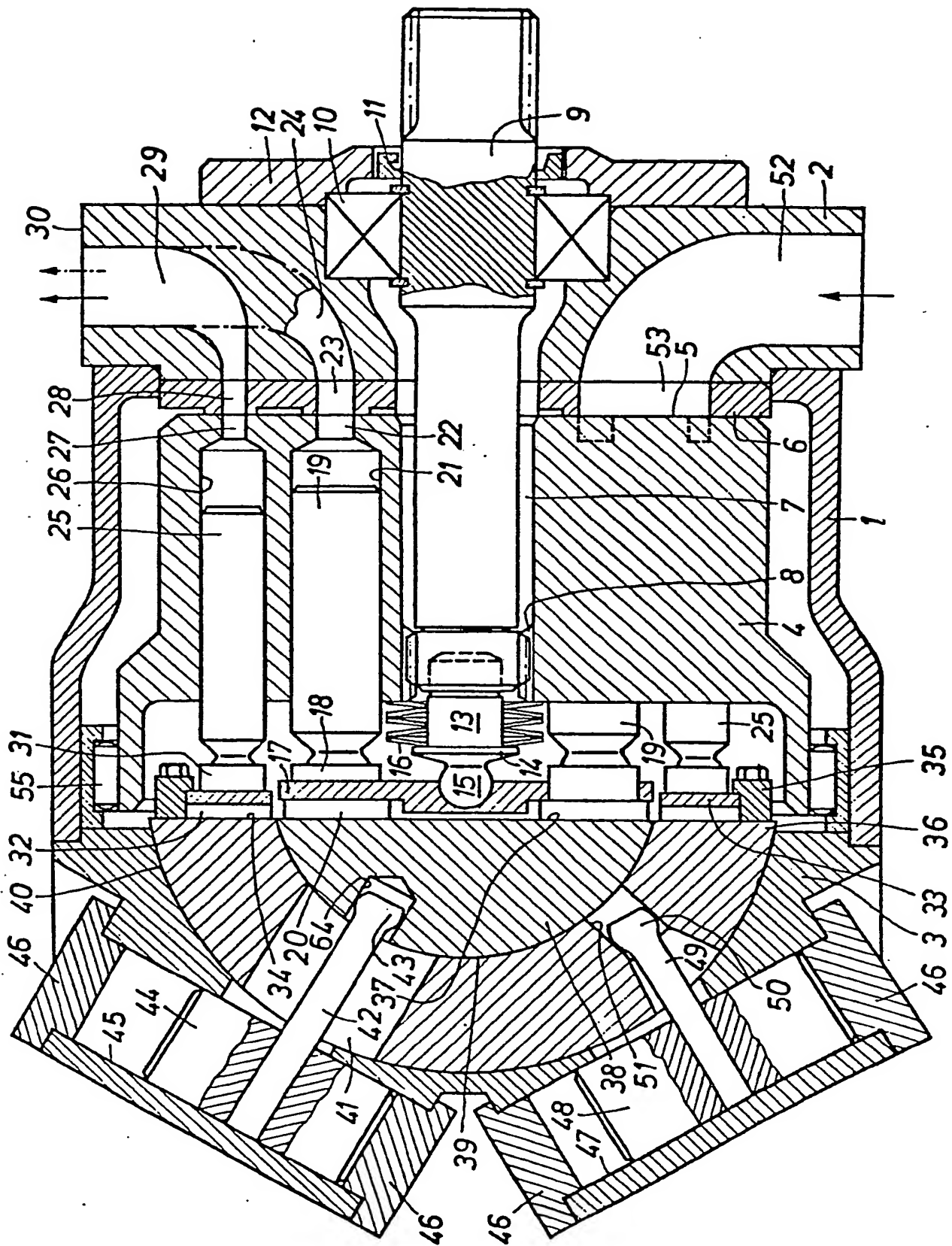
a) wie an sich bekannt, sind die Zylinderbohrungen
(21 und 26) in der Zylindertrommel (4) auf zwei
verschiedenen Teilkreisdurchmessern angeordnet,
30 wobei die Kolben (19) in den auf kleinerem Teil-
kreisdurchmesser angeordneten Zylindern (21)
gegen eine Schrägscheibe (37) abgestützt sind und
die Kolben (25) in den auf größeren Teilkreisdurch-
messer angeordneten Zylindern (26) gegen eine
35 zweite, einstellbare Schrägscheibe (34) abgestützt

- 1 sind.
- b) der Steuerdrehchieber weist zumindest auf der Förderseite für die auf kleinerem Teilkreisdurchmesser angeordneten Zylinder (21) einen annähernd
5 halbkreisförmigen Kanal (23) auf und weist einen zweiten, getrennten, annähernd halbkreisförmigen Kanal (28) auf, der den auf großem Teilkreisdurchmesser angeordneten Zylindern (26) zugeordnet ist, wobei jeder dieser halbkreisförmigen Kanäle (23
10 und 28) an eine Förderleitung (24 bzw. 29) angeschlossen ist.
- c) beide Schrägscheiben (34 und 37) sind an je einem Schrägscheibenkörper (36 und 38) gebildet und der innere Schrägscheibenkörper (38) der Schrägscheibe
15 (37), gegen die die auf kleinerem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben (19) abgestützt sind, weist auf seiner Rückseite eine Kugelkappenfläche (39) auf und ist in einer entsprechenden hohlkugelförmig gestalteten Aufnahmepfanne des den auf
20 größerem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben (25) zugeordneten Schrägscheibenkörpers (36) abgestützt.
2. Axialkolbenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellorgan und das Stellglied für den den
25 auf kleinerem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben zugeordneten Schrägscheibenkörper für Verswenkung um zwei zueinander senkrecht stehende Achsen ausgestaltet ist.

30

35

- 1 3. Axialkolbenpumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,
daß auch die Lagerung und das Stellorgan und das
Stellglied für den den auf größerem Teilkreisdurch-
messer angeordneten Kolben zugeordneten Schrägscheiben-
5 körper für Verschwenkung um zwei zueinander senkrecht
stehende Achsen ausgestaltet ist.
4. Axialkolbenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß der den auf kleinerem Teilkreisdurchmesser an-
10 geordneten Kolben (19) zugeordnete Schrägscheibenkörper
(38) mittels hydrostatischer Lager in der Aufnahme-
pfanne des den auf größerem Teilkreisdurchmesser ange-
ordneten Kolben (25) zugeordneten Schrägscheibenkörpers
(36) gelagert ist.
- 15 5. Axialkolbenpumpe nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch
eine Verbindungseinrichtung, durch die die beiden Schräg-
scheibenkörper (38 und 36) zwecks gemeinsamer Verstel-
lung willkürlich lösbar mit einander verbindbar sind.
- 20 6. Axialkolbenpumpe nach einem der vorangegangenen An-
sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß beide Schrägschei-
benkörper eine zentrale Ausnehmung aufweisen, durch
die die mit der Zylindertrommel (4) verbundene Welle
25 zu einem freien Anschluß hindurch ragt.
7. Axialkolbenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß der den auf kleinerem Teilkreisdurchmesser
angeordneten Kolben (19) zugeordnete Schrägscheiben-
30 körper (38) mit einem durch eine Ausnehmung (41) des
den auf größerem Teilkreisdurchmesser angeordneten
Kolben (25) zugeordneten Schrägscheibenkörpers (36)
hindurch greifenden Stellglied (42, 43) eines Stell-
organes (45, 44) in Wirkverbindung steht.
- 35





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0044070

Nummer der Anmeldung

EP 81 10 5478

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	<u>FR - A - 1 340 850</u> (HERITIER) * Seite 2, linke Spalte, Zeilen 3-38; Figuren 1-3 * ---	1	F 04 B 1/22
	<u>US - A - 2 520 632</u> (GREENHUT) * Spalte 8, Zeilen 6-9; Figuren 1-4 und 8 * ---	1	
	<u>DE - A - 1 625 073</u> (HOFMANN) * Seite 3, Zeile 25 bis Seite 4, Zeile 2 * ---	2,3,6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
	<u>FR - A - 1 415 392</u> (HEUMANN) * Seite 2, Spalte 2, Zeile 17 bis Seite 3, Spalte 1, Zeile 22; Figuren 1-4 * ---	2,3	F 03 C F 04 B F 01 B
	<u>DE - B - 1 129 828</u> (CITROEN) * Spalte 1, Zeilen 10-18; Spalte 2, Zeile 38 bis Spalte 3, Zeile 15; Figuren 1-3 * ---	2,3	
	<u>GB - A - 1 073 216</u> (BAGGETT) * Seite 5, Zeilen 7-12; Figur 3 * ---	4	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
A	<u>US - A - 2 445 281</u> (RYSTROM)		X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: mündliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
A	<u>GB - A - 1 176 621</u> (SCHMIDT)		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	11.09.1981	BAATH	